

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-083223

(43)Date of publication of application : 31.03.2005

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

B01D 53/94

(21)Application number : 2003-314436

(71)Applicant : NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 05.09.2003

(72)Inventor : OSAKU YASUSHI  
KONDO TOSHIO  
FUKUDA KIYOSHI

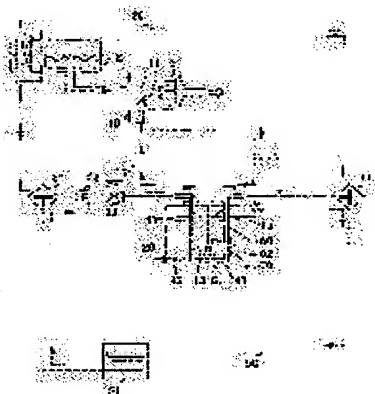
## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE OF ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize suitable operation of an exhaust emission control device by performing a suitable corresponding treatment based on basic information detecting abnormality in concentration in the exhaust emission control device for reducing and removing nitrogen oxide (NOx) emitted from a diesel engine, a gasoline engine, etc. installed in a moving vehicle by using a reducing agent.

**SOLUTION:** The exhaust emission control device supplies urea water in a storage tank 20 to an exhaust gas upstream of a reducing catalyst 3 disposed in an exhaust system of the engine 1. A concentration detector 60 is disposed in the storage tank 20 to detect the concentration of the urea water, which is used as the basic

information for a suitable NOx reducing action. A heat exchanger for heating and/or cooling the reducing agent in the storage tank 20 is disposed on a periphery of the concentration detector. The exhaust emission control device can suitably be operated by performing the suitable corresponding treatment based on the basic information detecting the concentration fault by knowing the reducing agent concentration in the storage tank. As a cold season countermeasure,



the concentration of the reducing agent is detected certainly, and the reducing agent can be supplied stably. Further, as an intense heat season countermeasure, generation of an ammonia from the storage tank is prevented.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3751962

[Date of registration] 16.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-83223

(P2005-83223A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 0 1 N 3/08

B 0 1 D 53/94

F 1

F 0 1 N 3/08

B 0 1 D 53/36

Z A B G

1 0 1 A

テーマコード (参考)

3 G 0 9 1

4 D 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2003-314436 (P2003-314436)

(22) 出願日

平成15年9月5日 (2003.9.5)

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄

(72) 発明者 尾作 靖司

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地 日産ディ

ーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 近藤 俊男

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地 日産ディ

ーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 福田 喜代史

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地 日産ディ

ーゼル工業株式会社内

最終頁に続く

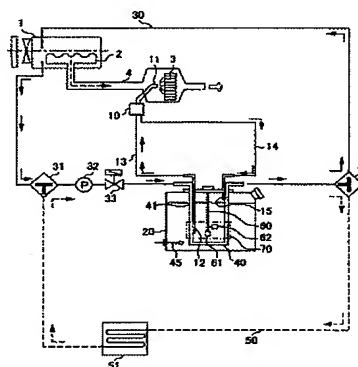
(54) 【発明の名称】 エンジンの排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 貯蔵タンク内の還元剤濃度を知って濃度異常を検出した基礎情報に基づき、適当な対応処置を施して、排気浄化装置の適正な運転を可能にする。また寒冷期対策として、還元剤の濃度検出を確実に検出すると共に還元剤の安定供給を可能にし、更に酷暑期対策として、貯蔵タンクからのアンモニア発生を防止する。

【解決手段】 エンジン1の排気系に配設された還元触媒3に対し、貯蔵タンク20内の尿素水を前記還元触媒3の排気上流に供給するエンジンの排気浄化装置において、貯蔵タンク20内に濃度検出装置60を配設して、尿素水の濃度を検出し、適正なNO<sub>x</sub>還元作用の基礎情報として用いる。また前記貯蔵タンク20内の前記還元剤を加熱・冷却する熱交換器を濃度検出装置の周囲に配設する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンの排気系に配設され、窒素酸化物を還元剤により還元浄化する還元触媒と、貯蔵タンク内に貯留された前記還元剤を前記還元触媒の排気上流に供給する還元剤供給装置と、を備えたエンジンの排気浄化装置であって、

前記貯蔵タンク内の前記還元剤の濃度を検出する濃度検出装置と、前記貯蔵タンク内の前記還元剤を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 2】**

前記加熱装置は、少なくとも前記濃度検出装置の検出部と、前記貯蔵タンク内に臨む前記還元剤供給装置の還元剤供給配管吸込口と、の付近を加熱することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの排気浄化装置。 10

**【請求項 3】**

前記加熱装置は、更に、前記還元剤供給装置の前記貯蔵タンク内配管を加熱することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 4】**

前記加熱装置は、エンジンにより加熱される熱媒体の通路の一部を前記貯蔵タンク内に導いて熱交換を行うことを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 5】**

前記熱媒体通路の一部を、更に前記還元剤供給装置の前記貯蔵タンク内配管に熱的に連結したことを特徴とする請求項 4 に記載のエンジンの排気浄化装置。 20

**【請求項 6】**

前記熱媒体通路の前記貯蔵タンク内にある一部に放熱促進装置を付設したことを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 7】**

前記濃度検出装置の前記検出部を固体の衝突から保護するプロテクタを設けたことを特徴とする請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 8】**

貯蔵タンクの壁部に断熱処理を施したことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。 30

**【請求項 9】**

エンジンの排気系に配設され、窒素酸化物を還元剤により還元浄化する還元触媒と、貯蔵タンク内に貯留された前記還元剤を前記還元触媒の排気上流に供給する還元剤供給装置と、を備えたエンジンの排気浄化装置であって、

前記貯蔵タンク内の前記還元剤の濃度を検出する濃度検出装置と、前記貯蔵タンク内の前記還元剤を冷却する冷却装置を設けたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 10】**

前記貯蔵タンク内の前記還元剤を冷却する冷却装置を設け、該冷却装置と前記加熱装置とを選択的に駆動することを特徴とする請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。 40

**【請求項 11】**

前記貯蔵タンク内の前記還元剤を冷却する冷却装置を、前記加熱装置において前記貯蔵タンク内の熱交換を行う前記熱媒体の通路部分と、放熱装置と、を含む前記熱媒体の放熱閉回路により構成し、前記冷却装置と前記加熱装置とを選択的に駆動することを特徴とする請求項 4～請求項 6 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 12】**

前記貯蔵タンク内の還元剤の温度検出装置を設け、該温度に応じて前記加熱装置を駆動することを特徴とする請求項 1～請求項 11 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

**【請求項 13】**

前記貯蔵タンク内の還元剤の温度検出装置を設け、該温度に応じて前記冷却装置を駆動することを特徴とする請求項 9～請求項 11 のいずれか 1 つに記載のエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動車両搭載のディーゼルエンジン、ガソリンエンジン等から排出される窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) を、還元剤を用いて還元除去する排気浄化装置に関し、特に還元剤の供給系を改良して排気浄化装置が有する本来機能の維持・適正化を図る技術に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンから排出される排気中の微粒子物質 (PM) のうち、特に  $\text{NO}_x$  を除去する触媒浄化システムとして、特開 2000-27627 号公報 (特許文献 1) に開示の排気浄化装置が提案されている。

このものは、エンジンの排気系に還元触媒を置き、該触媒の排気上流に還元剤を噴射供給することにより、排気中の  $\text{NO}_x$  と還元剤とを触媒還元反応させ、 $\text{NO}_x$  を無害成分に浄化処理するものである。還元剤は貯蔵タンクに常温で液体状態に貯蔵され、必要量を噴射ノズルから噴射供給する。還元反応は、 $\text{NO}_x$  と反応性の良いアンモニアを用いるもので、還元剤としては、加水分解してアンモニアを容易に発生する尿素等の水溶液、アンモニア水溶液、その他の還元剤水溶液が用いられる。そして還元剤水溶液が寒冷期に凍結のおそれがあることに鑑み、還元剤の貯蔵タンク及び供給配管系の全体ないし主要部に電熱線を配設してこれを加熱可能にしている。

【特許文献 1】 特開 2000-27627 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の排気浄化装置によると、還元剤水溶液の濃度変化に応じてアンモニア還元反応の効率が変化しても、これを知らないでエンジン運転を継続すると、 $\text{NO}_x$  還元効率が低下し、所期の  $\text{NO}_x$  浄化性能を得られなくなるおそれがある。特に還元剤と水分との混合割合が不適正であったり、異種水溶液又は水分の混入、還元剤の残量不足等が発生したにも関わらず、運転者がエンジンの運転を継続すると、 $\text{NO}_x$  の大量放出状態を招くおそれがある。

【0004】

また、還元剤が例えば尿素水等、凝固点が水分より低い場合、寒冷期には、還元剤よりも水分の凍結の方が早期に発生する。このため、貯蔵タンクの壁面側すなわちタンク内尿素水の外側から早く水分の凍結が開始されて、中央部の方に濃縮した尿素が集中するようになり、徐々に尿素水の濃度が大きくなる傾向にあるが、これにも関わらずエンジンの運転を継続すると、 $\text{NO}_x$  の還元反応が低下して  $\text{NO}_x$  の排出量が増加するおそれがある。

【0005】

上記従来例のものは、寒冷期対策として還元剤の貯蔵タンク及びその供給管系の加熱を行うことにより還元剤の凍結を防止するが、還元剤の濃度変化を知ることが出来ないため、上記不都合を回避する対策を講じることが出来ない。

ところで還元剤の凝固温度を下回る厳寒地にあつては、エンジン運転停止後しばらくすると貯蔵タンク及びその供給配管系内の還元剤が完全凍結してしまうおそれがある。この場合は、凍結還元剤を急速に加熱解凍しなければならない。また、解凍の過程では、凍結した還元剤の小塊が遊動して、貯蔵タンク内の各種センサを破壊・損傷させるおそれもある。

【0006】

一方、酷暑期にあつては、エンジン及びマフラからの放熱も加わり、還元剤タンク内の還元剤が所定温度以上の高温に曝されるような場合がある。このような時には、尿素水の

10

20

30

40

50

ような還元剤では、貯蔵タンク内もしくは供給配管内で微量のアンモニア系ガスが発生するおそれが生じる。

そこで、本発明は以上のような従来装置の不都合に鑑み、貯蔵タンク内の還元剤濃度を  
知る濃度検出装置を設ける。これにより濃度異常を検出した基礎情報に基づき、適当な対  
応処置を施して、排気浄化装置の適正な運転を可能にすることを目的とする。

#### 【0007】

また本発明は、寒冷期対策として、貯蔵タンクあるいは還元剤供給配管内の還元剤を加  
熱する加熱装置を設け、還元剤の安定供給と、濃度検出装置による還元剤濃度の安定検出  
を可能にすることを目的とする。

更に本発明では、酷暑期対策として、貯蔵タンクあるいは供給配管の放熱または冷却装  
置を設け、貯蔵タンクあるいは還元剤供給配管内からのアンモニア発生を防止することを  
目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

請求項1に記載の発明では、エンジンの排気系に配設され、 $\text{NO}_x$ を還元剤により還元  
浄化する還元触媒と、貯蔵タンク内に貯留された前記還元剤を前記還元触媒の排気上流に  
供給する還元剤供給装置と、を備えたエンジンの排気浄化装置であって、

前記貯蔵タンク内の前記還元剤の濃度を検出する濃度検出装置と、前記貯蔵タンク内の  
前記還元剤を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とする。

#### 【0009】

かかる構成によると、エンジンの排気中に含まれる $\text{NO}_x$ は、還元剤供給装置により供  
給された貯蔵タンク内の還元剤により、還元触媒において還元浄化されるが、貯蔵タンク  
内には、濃度検出装置が還元剤の濃度を検出するから、供給される還元剤の濃度を把握す  
ることが出来、ひいては $\text{NO}_x$ 浄化システムが適正に機能しているか否かを判断すること  
が出来、このため還元剤濃度という基礎情報に基づき、必要な対応を図って $\text{NO}_x$ の異  
常放出を未然に防止することが可能となる。これは、寒冷期にタンク周辺部から還元剤が  
凍結して、内部の還元剤の濃度が変化するような場合でも同様である。

#### 【0010】

具体的には、還元剤の濃度異常を検出した場合には、例えばエンジン運転を停止して手  
動的にもしくは運転中に自動的に、水分または還元剤の補給を行ったり、適正な濃度の還  
元剤に詰め替えるなどして還元剤濃度を適正值に維持するようにすれば良い。また検出し  
た還元剤濃度に応じ、必要によってはこれに加えてエンジン運転状態に応じて、還元剤供  
給量を制御したり、更にはエンジンの運転条件を調整するようにしても良い。

#### 【0011】

還元剤の濃度検出装置における検出部としては、例えば、加熱ヒータと、異なった2点  
に設けられた温度センサと、を備え、温度センサの一方は加熱ヒータもしくはこの近傍の  
温度を検出するように設ける。そして加熱ヒータが駆動されると、2つの温度センサの検  
出温度を比較することで加熱ヒータ周辺の濃度を検出する。従って、この濃度検出装置に  
よると、還元剤の濃度のみならず、還元剤に替わって貯蔵タンクに充填された液体の種類  
(軽油、灯油、水など)、空気と液体の区別、還元剤切れあるいは還元剤残量等を検出す  
ることができる。かかる濃度検出装置の実例としては、三井金属鉱業(株)製造販売の濃度  
検出装置が知られる。

#### 【0012】

上記還元剤の濃度検出装置を貯蔵タンク内に設けると、その検出部周囲においても還元  
剤の凍結を招いては適正な濃度検出が不可能となる。そのため、貯蔵タンク内の還元剤を  
加熱装置により加熱して、そのおそれを回避する。

請求項2に記載の発明では、前記加熱装置は、少なくとも前記濃度検出装置の検出部と  
、前記貯蔵タンク内に臨む前記還元剤供給装置の還元剤供給配管吸込口と、の付近を加熱  
することを特徴とする。

#### 【0013】

これにより、凍結防止としても解凍にしても、濃度検出装置の検出部及び還元剤吸込口付近の還元剤が液状に維持されやすく、濃度検出装置の検出機能を損なう機会が少なくなるため、還元剤の濃度に対応した $\text{NO}_x$ 還元処理を円滑に行うことが出来る。

請求項3に記載の発明では、前記加熱装置は、更に前記還元剤供給装置の前記貯蔵タンク内配管を加熱することを特徴とする。

【0014】

これによって、更に還元剤供給装置の貯蔵タンク内配管、すなわち還元剤の供給配管及び戻し配管を加熱するから、これら配管内の還元剤の凍結防止もしくは解凍を容易に行うことが可能となる。

請求項4に記載の発明では、前記加熱装置は、エンジンにより加熱される熱媒体の通路の一部を前記貯蔵タンク内に導いて熱交換を行うことを特徴とする。 10

【0015】

本発明は移動車両に最適に適用されるものであるから、貯蔵タンク内還元剤の加熱手段としてエンジンにより加熱される熱媒体の通路の一部を前記貯蔵タンク内に導いて加熱対象と熱交換を行うことにより、熱機関としての熱効率が良好に維持される。ここにおいて、エンジンにより加熱される熱媒体としては、エンジン冷却水、エンジン潤滑油、燃料タンク内の燃料、排気等が考慮される。

【0016】

請求項5に記載の発明では、前記熱媒体通路の一部を、更に、前記還元剤供給装置の前記貯蔵タンク内配管に熱的に連結したことを特徴とする。これによって、更に還元剤供給装置の貯蔵タンク内配管、すなわち還元剤の供給配管及び戻し配管を加熱するから、これら配管内の還元剤の凍結防止もしくは解凍を容易に行うことが可能となる。「熱的に連結」とは、エンジンにより加熱される熱媒体の通路の一部を、前記貯蔵タンク内に導いて、還元剤供給装置の貯蔵タンク内配管に、これと平行して隣接するように溶接したり、連結金具または伝熱フィンにより連結し、伝熱配管を伝熱効果により加熱することを含む。 20

【0017】

請求項6に記載の発明では、前記熱媒体通路の前記貯蔵タンク内にある一部に放熱促進装置を付設したことを特徴とする。放熱促進装置は、熱媒体通路の外表面から延設した放熱フィン、通路そのものを還元剤との接触面積を大とならしめた凹凸のある断面形状を含む。 30

これによると、貯蔵タンク内の熱媒体と還元剤との熱交換効率が良好となり、還元剤の加熱促進が図れる。

【0018】

請求項7に記載の発明では、前記濃度検出装置の検出部を固体の衝突から保護するプロテクタを設けたことを特徴とする。プロテクタは、検出部から離れてその周囲を囲む帯板状体でも良く、また、貯蔵タンクを横方向に分割して仕切る板状、多孔板状または網状の仕切り壁であっても良い。仕切り壁はその両側空間の還元剤の流通を絞るものである。

貯蔵タンク内の還元剤が、寒冷環境により部分凍結しあるいは完全凍結から部分解凍した状態で還元剤の小氷塊が生成された場合、自走車両の走行中にその上下振動、前後左右の加速度等に基づいて、小氷塊が遊動するおそれがあるが、上記構成によれば、濃度検出装置の検出部をプロテクタが保護して小氷塊との衝突を避けることが出来、もって安定した濃度検出を行うことが可能となる。 40

【0019】

請求項8に記載の発明では、貯蔵タンクの壁部に断熱処理を施したことを特徴とする。これにより、寒冷期において、タンク内還元剤の放熱を防止して還元剤の凍結を防止する。

請求項9に記載の発明では、エンジンの排気系に配設され、窒素酸化物を還元剤により還元浄化する還元触媒と、貯蔵タンク内に貯留された前記還元剤を前記還元触媒の排気上流に供給する還元剤供給装置と、を備えたエンジンの排気浄化装置であって、

前記貯蔵タンク内の前記還元剤の濃度を検出する濃度検出装置と、前記貯蔵タンク内の 50

前記還元剤を冷却する冷却装置を設けたことを特徴とする。

【0020】

かかる構成により、貯蔵タンク内の還元剤濃度検出を可能にして、請求項1に記載のNO<sub>x</sub>還元効果を向上させる効果を発揮すると共に、酷暑期で特にエンジン、排気系、道路等から過熱されても、冷却装置が作動して貯蔵タンク内の還元剤を冷却し、過度に高温となることを未然に防止する。これにより、例えば還元剤が尿素水のように、高温時、アンモニアを発生する等の不都合を排除することができる。

【0021】

請求項10に記載の発明では、前記貯蔵タンク内の前記還元剤を冷却する冷却装置を設け、該冷却装置と前記加熱装置とを選択的に駆動することを特徴とする。

これにより、寒冷地向け走行車にあって酷暑期を迎えても、寒冷期における貯蔵タンク内の還元剤凍結に対しても、酷暑期における還元剤のガス発生対策も、選択的に行うことが可能となる。

【0022】

請求項11に記載の発明では、前記貯蔵タンク内の前記還元剤を冷却する冷却装置を、前記加熱装置において前記貯蔵タンク内の熱交換を行う前記熱媒体の通路部分と、放熱装置と、を含む前記熱媒体の放熱閉回路により構成し、前記冷却装置と前記加熱装置とを選択的に駆動することを特徴とする。

かかる構成を採用することにより、自走車におけるエンジンの熱を有効に利用して、前記請求項10に記載した効果を容易に達成することが可能となる。

【0023】

請求項12及び請求項13に記載の発明では、前記貯蔵タンク内の還元剤の温度検出装置を設け、該温度に応じて前記加熱装置または冷却装置を駆動することを特徴とする。

これにより、上記請求項1～請求項11に記載の発明において、還元剤の加熱装置あるいは冷却装置を、温度検出装置により検出した貯蔵タンク内の実際の還元剤温度に応じて駆動することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1に本発明のエンジン排気浄化装置を概念的に示す。ガソリンあるいはディーゼルを燃料とするエンジン1の排気は、排気マニフールド2からNO<sub>x</sub>の還元触媒3が配設された排気管4を経由して大気中に排出される。詳細には、排気管4には排気上流側から順に一酸化窒素(NO)の酸化触媒、NO<sub>x</sub>の還元触媒、スリップ式アンモニア酸化触媒の3つの触媒が配設され、その前後に温度センサ、酸素センサ等が配設され排気系が構成されるが、詳細には図示していない。

【0025】

NO<sub>x</sub>還元触媒の排気上流には、還元剤供給装置10から噴射ノズル11を介して還元剤が空気と共に噴射供給される。本実施形態では還元剤として尿素水を用いる。他にアンモニア水溶液等を用いてよい。

噴射供給された尿素水は、排気管4内の排気熱により加水分解してアンモニアを容易に発生する。得られたアンモニアは、NO<sub>x</sub>還元触媒3において排気中のNO<sub>x</sub>と反応し、水及び無害なガスに浄化されることは知られたことである。尿素水は、固体もしくは粉体の尿素の水溶液で、貯蔵タンク20に貯蔵され、貯蔵タンク20のほぼ中央底部近くの下部位置に開口する吸込口12から吸込まれて、供給配管13を通じ還元剤供給装置10に供給される。ここで噴射に預からずに戻る尿素水は、戻り配管14を介して貯蔵タンク20内の上部位置に開口する戻り口15から貯蔵タンク20内に戻される。

【0026】

エンジン1の図示しない冷却水循環通路から平行通路として分岐した冷却水循環通路30には、三方向コック31、冷却水循環ポンプ32、電磁バルブ33、貯蔵タンク20内の尿素水と熱交換する熱交換パイプ41を備えた熱交換装置40、三方向コック34が順に配設されている。三方向コック31、34及び電磁バルブ33が冷却水循環通路30を



開通する方向に切り換わる場合には、冷却水循環通路 30 は、エンジン 1 により加熱された熱媒体としての冷却水の循環により、熱交換パイプ 41 を介し貯蔵タンク 20 内を熱交換加熱する加熱回路として機能する。

【0027】

また、上記 2 つの三方向コック 31、34 に接続し、冷却水循環通路 30 に対して平行回路となる冷却用循環通路 50 が設けられ、該通路に、循環する冷却水を放熱する放熱装置 51 が介装される。三方向コック 31、34 及び電磁バルブ 33 が、冷却水循環ポンプ 32 及び放熱装置 51 を含む冷却用循環通路 50 を開通する方向に切り換わる場合には、冷却水循環通路 30 は、放熱装置 51 によるエンジン 1 の冷却水の循環放熱により、貯蔵タンク 20 内の熱交換パイプ 41 から尿素水を冷却する冷却回路として機能する。

10

【0028】

貯蔵タンク 20 内の詳細を図 2 に示す。貯蔵タンク 20 の天壁に開口した取付口 21 には、ボルトーナットにより着脱自在にキャップ 22 が固定取り付けされており、該キャップ 22 にフランジ 23 を介し尿素水の濃度検出装置 60 の検出部 61 が貯蔵タンク 20 内に垂下している。検出部 61 は貯蔵タンク 20 の底部に近接して配設され、既述した 2 つの温度センサ間の温度差を利用して尿素水の濃度を検出する。この濃度検出装置 60 の検出値は表示または警報装置 65 に入力され、またエンジン 1 の各種運転状態と共にコンピュータによる制御装置 66 に入力される。

【0029】

濃度検出装置 60 が貯蔵タンク 20 内の尿素水の濃度を検出するから、供給される尿素水の濃度を常に把握することが出来る。このため尿素水濃度という基礎情報に基づき、必要な対応を図って NO<sub>x</sub> の異常放出を未然に防止することが可能となる。これは、寒冷期にタンク周辺部から尿素水が凍結して、内部の尿素水の濃度が変化する場合でも同様である。

20

【0030】

具体的には、尿素水の濃度異常を検出した場合には、例えばエンジン運転を停止して手動的にもしくは運転中に自動的に、水分または尿素水の補給を行ったり、適正な濃度の尿素水に詰め替えるなどして尿素水濃度を適正值に維持するようにする。また検出した尿素水濃度に応じ、必要によってはこれに加えてエンジン運転状態に応じて、制御装置 66 を介し、還元剤供給装置 10 を駆動して、尿素水の噴射供給量を制御したり、更にはエンジンの燃料噴射装置などを作動させて、エンジン運転条件を調整する。

30

【0031】

熱交換装置 40 の熱交換パイプ 41 は下に凸の U 字状に湾曲され、濃度検出装置 60 及び検出部 61 の下方空間部を囲む形状となっている。そして、熱交換パイプ 41 の鉛直部は、供給配管 13 及び戻り配管 14 の鉛直部と一体に溶接され、相互の伝熱による熱交換が良好になる構成となっている。このため、この熱交換装置 40 を流通する熱媒体のエンジン冷却水が貯蔵タンク 20 内の尿素水よりも高温である場合には、熱交換装置 40 は尿素水の加熱装置として機能し、低温である場合は冷却装置として機能する。

【0032】

上記熱交換装置 40 を含む加熱装置または冷却装置を切り換える三方向コック 31、34 及び電磁バルブ 33 の切り換え作動は、貯蔵タンク 20 内に設けた還元剤の温度検出装置 45 の検出温度に応じて行うことができる。

40

図 2 は、寒冷期において貯蔵タンク 20 内の尿素水が凍結した例を示しており、熱交換パイプ 41 にエンジン冷却水が流れて加熱装置として機能するため、検出部 61 を含む濃度検出装置 60 の付近及び供給配管 13 の吸込口 12、戻り配管 14 の戻り口 15 が加熱される。その結果、貯蔵タンク 20 内の周辺部の尿素水が凍結(凍結部 A)しているものの、検出部 61 を含む濃度検出装置 60 の付近が凍結せず又は解凍されて液状を維持する。これにより、貯蔵タンク 20 内の尿素水の濃度検出が可能となり、貯蔵タンク 20 内の尿素水を吸い込んで、還元剤供給装置 10 から円滑に排気系に尿素水を噴射供給することが可能となる。また検出した尿素水の濃度に応じた NO<sub>x</sub> 還元処置を採ることが可能である

50

。

## 【0033】

酷暑期には、逆に貯蔵タンク20が大気、地面、エンジン、排気系などの加熱を受けて高温に上昇し、アンモニアを発生するおそれがある。この場合は、三方向コック31、34を切り替えて冷却用循環通路50を開通し、冷却水循環ポンプ32を駆動すれば、冷却水が放熱装置51で放熱されるから、熱交換装置40を循環する冷却水が高温となる尿素水と熱交換を行い、適温に維持され、もって貯蔵タンク20内にアンモニアを発生することを抑制することが出来る。

## 【0034】

図3には、貯蔵タンク20内に配設した熱交換装置40の変形態様を示す。このものは、熱交換装置40の熱交換効率を高めるため、熱交換パイプ41に図4に示す放熱フィン42を設けたものである。放熱効果を高める放熱促進装置としては、この他、熱交換パイプ41の熱交換外表面積を増大させるため、熱交換パイプ41の周面に凹凸を設けるなど、断面外周を複雑に形成しても良い。また図5(a)、(b)に示すように、連結金具43とボルトーナット44との組み合わせにより供給配管13及び戻し配管14と熱交換パイプ41とをそれぞれ連結金具43及びボルトーナット44の組み合わせにより相互連結し、伝熱効果により供給配管13及び戻し配管14を加熱するようにしても良い。

## 【0035】

図6及び図7には、熱交換装置のそれぞれ他の変形態様を示す。これらは、熱交換パイプ41と濃度検出装置60及びその検出部61付近の尿素水とのより大きな接触面積を獲得するため、図6に示す熱交換パイプ41aでは、図2に示すU字状の加熱パイプ41の一侧鉛直部を螺旋状に形成して、濃度検出装置60の周囲近傍に配設したものであり、図7に示す熱交換パイプ41bは、同じく図2に示すU字状の加熱パイプ41を折り返して、平行な二重のU字状の加熱パイプとしたものである。これらは共に、貯蔵タンク20の底壁と検出部61との間及び検出部61付近の空間を集中的に加熱する形状であるから、凍結しやすいタンク底壁付近の凍結防止または容易な解凍を図ることが可能となる。

## 【0036】

図8及び図9には、熱交換装置の更に他の変形態様を示す。このものは、貯蔵タンク20内の尿素水が部分的に凍結し、または解凍されて、複数の小氷塊Bとなり、濃度検出装置60の検出部61、あるいは該検出部61の上方位位置に設けた尿素水の残量警報スイッチ62を攻撃して破損または損傷に至らしめないように、これらを保護する装置として、金属製帯板状のプロテクタ70を熱交換パイプ41間に渡って着脱自在に固定取り付けしたものである。この保護装置の変形態様としては、点線で示すように、濃度検出装置60の検出部61、あるいは残量警報スイッチ62を挟んで平行に底壁から立設し、貯蔵タンク20を横方向に分割して仕切る板状、多孔板状もしくは網状の仕切り壁71であっても良い。仕切り壁71の両側空間とは、還元剤の流通が絞られる構成となっている。

## 【0037】

図10及び図11には、貯蔵タンク20の変形態様を示す。図10に示すものは、タンク外壁に断熱材例えば発泡断熱材81を吹き付けて、タンク内の尿素水を保温するものである。また、図11に示すものは、タンク外壁を二重構造にし、その間に発泡断熱材82を充填して、タンク内の尿素水を保温する。共に寒冷期の尿素水の放熱を防止して、その凍結を回避する補助材として有効であり、また、酷暑期には、外部からの加熱を防止して、タンク内の尿素水の過熱を抑制する効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0038】

【図1】 本発明の排気浄化装置の概念を示すシステム図

【図2】 図1における還元剤の貯蔵タンクの要部を示す縦断面図

【図3】 図2に示す熱交換装置の変形態様を示す概略縦断面

【図4】 図3に示す熱交換装置の一部拡大斜視

【図5】 (a) は、図3の熱交換パイプと還元剤の供給配管及び戻り配管との熱的連結手 50

段の変形態様を示す部分正面図、(b)は、(a)のV b-V b線切断矢視平面図

【図6】図2及び図3に示す熱交換装置の変形態様を示す斜視図

【図7】図2及び図3に示す熱交換装置の他の変形態様を示す斜視図

【図8】図2に示す貯蔵タンクの他の変形態様を示す概略縦断面

【図9】図7のプロテクタを示すI X-I X線切断矢視平面図

【図10】図2に示す貯蔵タンクの他の実施例を示す概略縦断面

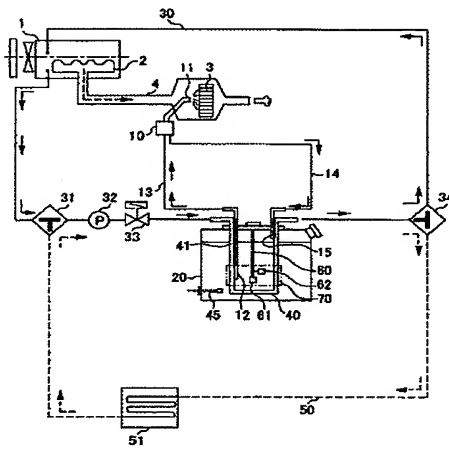
【図11】図2に示す貯蔵タンクの他の実施例を示す概略縦断面

【符号の説明】

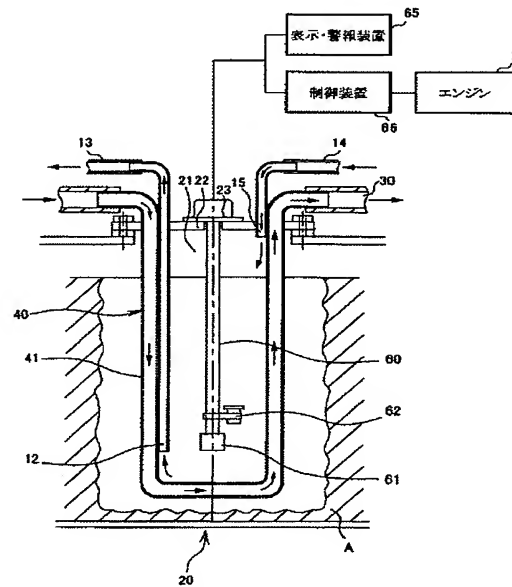
【0039】

- |            |         |    |
|------------|---------|----|
| 1          | エンジン    | 10 |
| 3          | 還元触媒    |    |
| 10         | 還元剤供給装置 |    |
| 13         | 供給配管    |    |
| 14         | 戻り配管    |    |
| 20         | 貯蔵タンク   |    |
| 30         | 冷却水循環通路 |    |
| 40         | 熱交換装置   |    |
| 41、41a、41b | 熱交換パイプ  |    |
| 50         | 冷却用循環通路 |    |
| 51         | 放熱装置    | 20 |
| 60         | 濃度検出装置  |    |
| 61         | 検出部     |    |
| 70         | プロテクタ   |    |
| 81、82      | 発泡断熱材   |    |

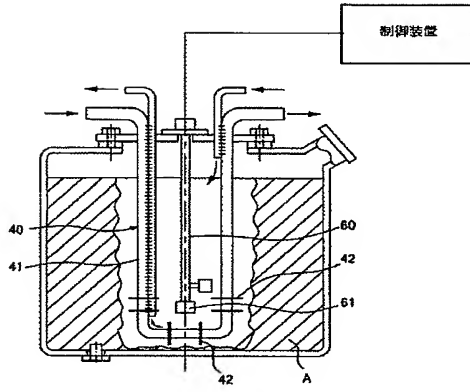
【図1】



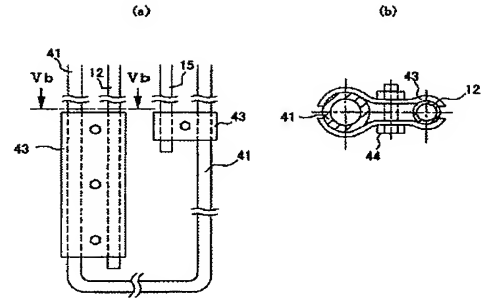
【図2】



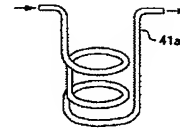
【図 3】



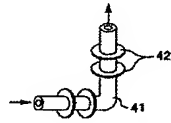
【図 5】



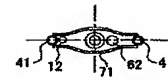
【図 6】



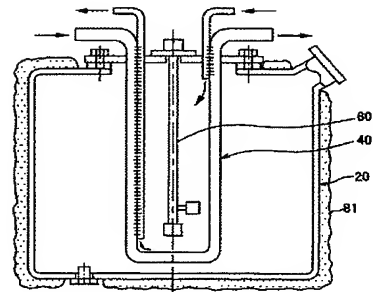
【図 4】



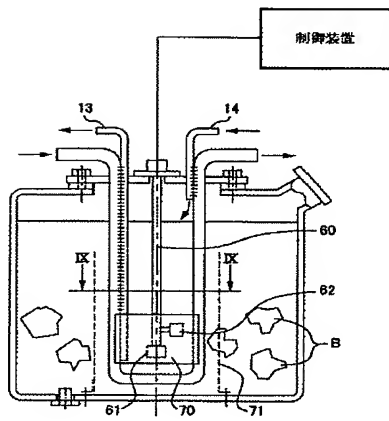
【図 9】



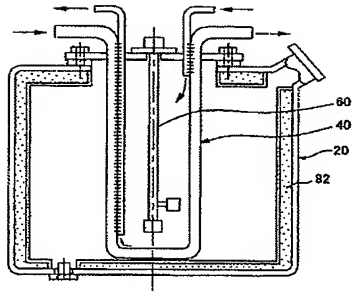
【図 10】



【図 8】



【図 11】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G091 AA02 AA17 AA18 AA28 AB05 BA01 BA04 BA14 BA22 CA05  
CA17 DB10 EA00 EA15 EA17 EA34 FB10 HA36 HA37 HA42  
4D048 AA06 AB02 AC03 CC51 CC52 CC54 CC61 DA02 DA09 DA10  
DA20